

Nanoparticles  Combustion aerosol particles  Air Cleaning & contamination control  IAQ  
 Bioaerosol  Atmospheric Aerosol  Instrumentation  Filtration  Material Processing

## 고농도 미세먼지 발생에 암모니아의 역할

박준수<sup>1,2</sup>, 오상민<sup>1,2</sup>, 유재연<sup>3</sup>, 송미정<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>전북대학교 환경에너지융합학과, <sup>2</sup>전북대학교 지구환경과학과, <sup>3</sup>전라북도 보건환경연구소  
 미세먼지분석과

E-mail: mijung.song@jbnu.ac.kr

keywords : PM<sub>2.5</sub>, Ammonia, Ammonium, Conversion rate, Jeonju

대기 중 암모니아(NH<sub>3</sub>)는 산성종과 결합하여 2차 미세먼지(e.g. NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>Cl)를 생성한다 (Behera and Sharma, 2010; Updyke et al., 2012). 대기 화학 반응을 통해 생성된 미세먼지는 대기질 악화, 가시거리 감소, 인간의 건강악화 등 많은 영향을 주는 것으로 연구되고 있다. 하지만 암모니아가 대기질에 미치는 영향에 대한 장기간의 연구와 이를 규제하는 정책은 부족한 실정이다. 본 연구에서는 전라북도 전주시 삼천도서관에 NH<sub>3</sub> 자동측정 장비인 CRDS(Cavity Ring-Down Spectroscopy)와 Low Volume Sampler를 설치하여 2019년 5월 ~ 2020년 4월 동안 실시간 암모니아 농도와 일별 PM<sub>2.5</sub> 질량농도 및 이온성분을 분석하였다. 측정 기간 동안의 대기 중 평균 NH<sub>3</sub> 농도는 10.5 ppb로 측정되었다. PM<sub>2.5</sub> 평균 질량 농도는 24.1 µg/m<sup>3</sup>, SNA (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)는 각각 4.3, 4.4, 1.6 µg/m<sup>3</sup>로 나타났다. PM<sub>2.5</sub> 주요 이온성분은 여름철에 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, 겨울철에 NO<sub>3</sub><sup>-</sup>가 우세한 것으로 나타났다. 가스상 암모니아가 입자상 암모늄으로의 전환율인 NHR (Ammonium conversion rate)은  $([NH_4^+]/[NH_3]+[NH_4^+])$ 의 수식을 따르며 측정기간 동안 평균 0.13 (13%)으로 나타났다. PM<sub>2.5</sub> 질량농도가 고농도 ( $\geq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )일 때 전환율과 PM<sub>2.5</sub>, SNA의 농도 상관계수 R<sup>2</sup> 값은 각각 0.49, 0.73으로 암모니아가 암모늄으로 전환되면서 PM<sub>2.5</sub>와 SNA에 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

### 감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부, 환경부, 보건복지부의 재원으로 한국 연구재단-미세먼지 국가전략프로젝트사업(2017M3D8A1092015)과 농촌진흥청 농업과학기술 연구개발사업 - 농축산 미세먼지 발생실태 및 저감기술 개발의(PJ014248022020) 지원을 받아 수행되었습니다.

### 참고문헌

- 1) Behera, S. N.; Sharma, M. Investigating the potential role of ammonia in ion chemistry of fine particulate matter formation for an urban environment. Science of the Total Environment. 2010, 408, 3569-3575.
- 2) Updyke, K. M.; Nguyen, T. B.; Nizkorodov, S. A. Formation of brown carbon via reactions of ammonia with secondary organic aerosols from biogenic and anthropogenic precursors. Atmospheric Environment. 2012, 63, 22-31.